

## MANUFACTURE OF COIL OF THIN FILM MAGNETIC HEAD

Patent Number: JP61156509  
Publication date: 1986-07-16  
Inventor(s): KATAYAMA MIGAKU  
Applicant(s): VICTOR CO OF JAPAN LTD  
Requested Patent: ☐ JP61156509  
Application Number: JP19840278478 19841227  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B5/31; G11B5/17  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To manufacture easily a coil having a thin line width and a large sectional area by constituting the titled method of a process for carbonizing the surface of a photoresist pattern of a positive type, a process for forming a groove on an insulating layer, a process for packing this groove with a vapor-deposited film, and a process for removing the photoresist pattern.

**CONSTITUTION:** An exposure and a development processing which have used a mask having a prescribed coil pattern is performed to a photoresist layer 11 of a positive type, and a coil pattern 11a is formed. A thin carbonized layer 11ac is formed on the surface of the coil pattern which has been formed on an insulating layer 10. That of a state that the thin carbonized layer 11ac has been formed is used as a mask pattern, and by using a plasma of a tetrafluoride carbon gas, a dry etching treatment is executed to the insulating layer 10 by silicon dioxide, and a groove 10a of a depth corresponding to a thickness of a coil is formed on the insulating layer 10 by silicon dioxide. The groove 10a is packed with a conductive material 12 by vapor-deposition of the conductive material, and a mask pattern by a photoresist of a positive type is removed together with the conductive material 12 laminated on said pattern.

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-156509

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>G 11 B 5/31  
5/17

識別記号

庁内整理番号

7426-5D  
6647-5D

④ 公開 昭和61年(1986)7月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 薄膜磁気ヘッドのコイルの製作法

⑰ 特 願 昭59-278478

⑱ 出 願 昭59(1984)12月27日

⑲ 発 明 者 片 山 琢 横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

⑳ 出 願 人 日本ビクター株式会社 横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

㉑ 代 理 人 弁理士 今間 孝生

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

薄膜磁気ヘッドのコイルの製作法

## 2. 特許請求の範囲

非磁性体製の基板上に絶縁層を介して、下部磁性層、磁気空隙部、コイル、コイルの絶縁層、上部磁性層などが所定のパターンで順次に成膜されることによって構成される薄膜磁気ヘッドのコイルの製作法であって、コイルを形成させるべき領域における絶縁層上に、所定のコイルパターンとなるように形成させたポジ型のフォトリジストパターンの表面を炭化させる工程と、前記の工程によって表面が炭化されたポジ型のフォトリジストパターンをマスクとして、絶縁層にドライエッチングを施し、絶縁層にコイルの厚さと略々対応する深さの溝を形成させる工程と、コイルの厚さに略々等しい厚さの蒸着膜を形成させて絶縁層の溝を蒸着膜によって充填させる工程と、表面が炭化されたポジ型のフォトリジストパターンを除去する工程とからなる薄膜磁気ヘッドのコイルの製

## 作 法

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、薄膜磁気ヘッドのコイルの製作法に関する。

(従来技術)

非磁性体製の基板上に絶縁層を介して、下部磁性層、磁気空隙部、コイル、コイルの絶縁層、上部磁性層などが所定のパターンで順次に成膜されることによって構成される薄膜磁気ヘッドは従来から知られている。そして、最近、前記した構成形態の薄膜磁気ヘッドとして、そのコイルを多層に形成させたものも提案されている。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、薄膜磁気ヘッドのコイルは、従来例えば、第2図及び第3図にそれぞれ示されているような工程を経て製作されていたが、前記のような構成の薄膜磁気ヘッドのコイルとしては、線巾が細く、かつ、十分に大きな断面積を有するものが要求されているから、特に、コイルを多層化す

る場合にはその製作工程がどうしても複雑なものになりがちである。

すなわち、まず、第2図の(a)において、1は例えば二酸化シリコンによって形成されている絶縁層、2は例えば銅あるいはアルミニウムのような金属層、3はフォトリジストによって形成された所定のコイルパターンであって、前記した第2図の(a)に示されている状態のものにおける金属層2は、次に前記したフォトリジストによって形成された所定のコイルパターンをマスクとして行なわれるエッチング処理によって、第2図の(b)に示すような状態にエッチング処理され、次いで、フォトリジストが除去されることによって、第2図の(c)に示されるように、絶縁層1上に所定のコイルパターンを有する一層のコイル2aが構成される。

第2図の(d)の4は、前記のように絶縁層1上に形成された所定のコイルパターンを有する一層のコイル2a上に、別のコイルの層を重ねるために、コイル2a上に形成させた絶縁層4であるが、

にフォトリジストによるコイルパターン8を形成してから、エッチング手段によってモリブデンによる導膜7をエッチングし、第3図の(c)に示されているようなマスクパターン7aを作り、次いで前記したモリブデンによる導膜7のマスクパターン7aを用いて、合成樹脂による絶縁層6にドライエッチング手段によって、第3図の(d)に示すようにコイルの厚さに対応する深さの溝6aを形成させる。

次に、前記した第3図の(d)に示されている状態のものにおける合成樹脂による絶縁層6に形成された溝6aに、蒸着によって第3図の(e)のように導電材料9を充填し、次いで、前記したモリブデンによる導膜7のマスクパターン7aを電解エッチング手段の適用によって除去することにより、第3図の(f)に示されているように、合成樹脂による絶縁層6中に一層のコイルが形成されている状態のものを得るのである。

この第3図を参照して説明したコイルの製作法のように、合成樹脂による絶縁層6の表面に形成

この絶縁層4の表面は絶縁層1上に形成されている一層のコイル2aの存在に基づいて波状になっているから、この状態のままでは次のコイルの層を形成させるために用いられる金属層を絶縁層4上に蒸着させることはできない。それで、第2図の(a)に示されているように、前記した絶縁層4上にさらにスピンコート的手段などの適用によって絶縁層5を付着させた後に、絶縁層5の表面をドライエッチングなどの適用により第2図の(f)に示されているように表面を平坦にし、この第2図の(f)の状態のものに対して、次のコイルの層を形成させるために用いられる金属層を蒸着させるようにしていたので工程が複雑になるという欠点があった。

第3図は、第2図を参照して説明したコイルの製作法におけるような欠点が生じないようにするために、まず、第3図の(a)に示してあるように、合成樹脂による絶縁層6の表面にモリブデンによる導膜7を付着形成させ、次に、第3図の(b)に示されているように、モリブデンによる導膜7上

させたモリブデンによる導膜7のマスクパターン7aを用いて、合成樹脂による絶縁層6中にコイルの厚さに対応する深さの溝を形成させ、リフトオフ法の適用によって合成樹脂による絶縁層6中に一層のコイルを形成させるようにした場合には、線巾が細く、しかも断面積の大きなコイルを容易に製作できる、というリフトオフ法の利点とともに、合成樹脂による絶縁層6の表面の平坦化も同時に達成できるという利点も得られるが、モリブデンによる導膜7のマスクパターン7aを用いてリフトオフ法を行なうようにしているために、モリブデンによる導膜7のマスクパターン7aの剥離を行なうのに電解エッチング手段の適用が必要とされるなど工程が複雑化されるという欠点があった。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、非磁性体製の基板上に絶縁層を介して、下部磁性層、磁気空隙部、コイル、コイルの絶縁層、上部磁性層などが所定のパターンで順次に成膜されることによって構成される導膜磁気ヘッドのコイルの製作法であって、コイルを形成さ

せるべき領域における絶縁層上に、所定のコイルパターンとなるように形成させたポジ型のフォトレジストパターンの表面を炭化させる工程と、前記の工程によって表面が炭化されたポジ型のフォトレジストパターンをマスクとして、絶縁層にドライエッチングを施し、絶縁層にコイルの厚さと略々対応する深さの溝を形成させる工程と、コイルの厚さに略々等しい厚さの蒸着膜を形成させて絶縁層の溝を蒸着膜によって充填させる工程と、表面が炭化されたポジ型のフォトレジストパターンを除去する工程とからなる薄膜磁気ヘッドのコイルの製法を提供するものである。

#### (実施例)

以下、添付図面を参照して本発明の薄膜磁気ヘッドのコイルの製法の具体的な内容を詳細に説明する。第1図は、本発明の薄膜磁気ヘッドのコイルの製法、すなわち、非磁性体製の基板上に絶縁層を介して、下部磁性層、磁気空隙部、コイル、コイルの絶縁層、上部磁性層などが所定のパターンで順次に成膜されることによって構成され

る薄膜磁気ヘッドにおけるコイルの製法の工程の概略を図示説明したものである。

本発明の薄膜磁気ヘッドのコイルの製法は、コイルを形成させるべき領域における絶縁層上に、所定のコイルパターンとなるように形成させたポジ型のフォトレジストパターンの表面を炭化させる工程と、前記の工程によって表面が炭化されたポジ型のフォトレジストパターンをマスクとして、絶縁層にドライエッチングを施し、絶縁層にコイルの厚さと略々対応する深さの溝を形成させる工程と、コイルの厚さに略々等しい厚さの蒸着膜を形成させて絶縁層の溝を蒸着膜によって充填させる工程と、表面が炭化されたポジ型のフォトレジストパターンを除去する工程とからなるものであり、以下、第1図を参照しながら順次の工程について説明して行く。

第1図の(a)にはコイルを形成させるべき領域の絶縁層10上にポジ型のフォトレジスト層11が付着形成させて状態のものが示されている。そして、以下の実施例の説明において前記の絶縁層10の構

成材料としては二酸化シリコンが用いられているものとされている。

次に、前記した第1図の(a)に示されているポジ型のフォトレジスト層11には、所定のコイルパターンを有するマスクを用いた露光と現像処理とを施すことによって、第1図の(b)に示されているようにポジ型のフォトレジストによる所定のコイルパターン11aが形成されている状態のものが得られる。

次に、前記の工程によって二酸化シリコンによる絶縁層10上に、第1図の(b)に示されているように形成されたポジ型のフォトレジストによる所定のコイルパターン11aの表面には、第1図の(c)に示すように薄い炭化層11acを形成させる。前記のようにポジ型のフォトレジストによる所定のコイルパターン11aの表面に薄い炭化層11acを形成させるのには、例えば、第1図の(b)の状態のものを、四弗化炭素(CF<sub>4</sub>)とヘリウム(H<sub>e</sub>)との混合ガスのプラズマ中に所定の短時間だけ置くことによって実現できるが、ポジ型のフォトレジス

トによる所定のコイルパターン11aの表面に形成される炭化層11acの厚みは、四弗化炭素(CF<sub>4</sub>)とヘリウム(H<sub>e</sub>)との混合ガスのプラズマ中に置かれている時間の調節によって制御できる。

第1図の(c)に示されるように、ポジ型のフォトレジストによる所定のコイルパターン11aの表面に薄い炭化層11acが形成されたものは、四弗化炭素(CF<sub>4</sub>)ガスのプラズマを用いて行なわれる二酸化シリコンによる絶縁層10に対するドライエッチング処理に際しても損傷されることがないから、前記のようにポジ型のフォトレジストによる所定のコイルパターン11aの表面に、薄い炭化層11acが形成されたものは、四弗化炭素(CF<sub>4</sub>)ガスのプラズマを用いて行なわれる二酸化シリコンによる絶縁層10に対するドライエッチング処理に際して用いられるマスクパターンとすることができ

る。第1図の(d)は、前記のようにポジ型のフォトレジストによる所定のコイルパターン11aの表面に薄い炭化層11acが形成された状態のものをマス

クパターンとし、四弗化炭素(CF<sub>4</sub>)ガスのプラズマを用いて二酸化シリコンによる絶縁層10に対してドライエッチング処理を行なうことにより、二酸化シリコンによる絶縁層10にコイルの厚さに対応する深さの溝10aが形成された状態の中間製品を示している。

次に、前記した第1図の(d)に示されている状態のものの絶縁層10に形成されている溝10aに、導電性材料の蒸着によって第1図の(e)のように導電材料12を充填し、次いで前記したように表面に炭化層11acが形成されているポジ型のフォトリジストによるマスクパターンを、その上に積層されている状態の導電材料12とともに除去すると、第1図の(f)に示されているように、二酸化シリコンによる絶縁層10中に一層のコイルが形成されている状態のものが得られる。

第1図の(f)に示されている状態のものは、ポジ型のフォトリジストによる所定のコイルパターン11aの表面に薄い炭化層11acが形成された状態のものをマスクパターンとし、四弗化炭素(CF<sub>4</sub>)

ガスのプラズマを用いて二酸化シリコンによる絶縁層10に対してドライエッチング処理を行なって、二酸化シリコンによる絶縁層10にコイルの厚さに対応する深さの溝10aが形成させ、リフトオフ法の適用によって二酸化シリコンによる絶縁層10にコイルを形成させるものであるから、線巾が細く、しかも断面積の大きなコイルを容易に製作できるとともに、二酸化シリコンによる絶縁層10に設けたコイルの厚さに対応する深さの溝10aに充填する導電材料の蒸着量の調節によって、二酸化シリコンによる絶縁層10の表面の平坦化も同時に達成できる。

また、コイルを多層構成のものとして構成する場合には、まず、第1図の(f)に示されている状態のものの上面に、二酸化シリコンによる新らしい絶縁層を蒸着によって形成させた後に、その新らしい絶縁層上にポジ型のフォトリジスト層を形成させることによって第1図の(a)の状態のものを得、以下、第1図の(b)~第1図の(f)を参照して既述したと同様な工程によって次の新らしい

一層のコイルを構成する。以下、同様にして次々の一層のコイルを構成することによって、多層のコイルを容易に製作できるのである。

#### (効果)

以上、詳細に説明したところから明らかなように、本発明の薄膜磁気ヘッドのコイルの製法は、非磁性体製の基板上に絶縁層を介して、下部磁性層、磁気空隙部、コイル、コイルの絶縁層、上部磁性層などが所定のパターンで順次に成膜されることによって構成される薄膜磁気ヘッドのコイルの製法として、コイルを形成させるべき領域における絶縁層上に、所定のコイルパターンとなるように形成させたポジ型のフォトリジストパターンの表面を炭化させる工程と、前記の工程によって表面が炭化されたポジ型のフォトリジストパターンをマスクとして、絶縁層にドライエッチングを施し、絶縁層にコイルの厚さと略々対応する深さの溝を形成させる工程と、コイルの厚さに略々等しい厚さの蒸着膜を形成させて絶縁層の溝を蒸着膜によって充填させる工程と、表面が炭化

されたポジ型のフォトリジストパターンを除去する工程とからなる薄膜磁気ヘッドのコイルの製法であるから、本発明の薄膜磁気ヘッドのコイルの製法においては、既述したような従来技術のように、特にモリブデンによるマスクパターンを構成させることもなく、ポジ型のフォトリジストによる所定のコイルパターン11aの表面に薄い炭化層11acが形成された状態のものをマスクパターンとして、四弗化炭素(CF<sub>4</sub>)ガスのプラズマを用いて二酸化シリコンによる絶縁層10に対し、RIEなどによりドライエッチング処理を行なって、二酸化シリコンによる絶縁層10にコイルの厚さに対応する深さの溝10aを形成させ、リフトオフ法の適用によって二酸化シリコンによる絶縁層10にコイルを形成できるのであり、また、前記のリフトオフ法の実施に際して行なわれるフォトリジストの除去は、ケトンのような溶媒によって極めて簡単に実現でき、さらに、本発明によれば線巾が細く、しかも断面積の大きなコイルを容易に製作できるとともに、二酸化シリコンによる絶縁層10

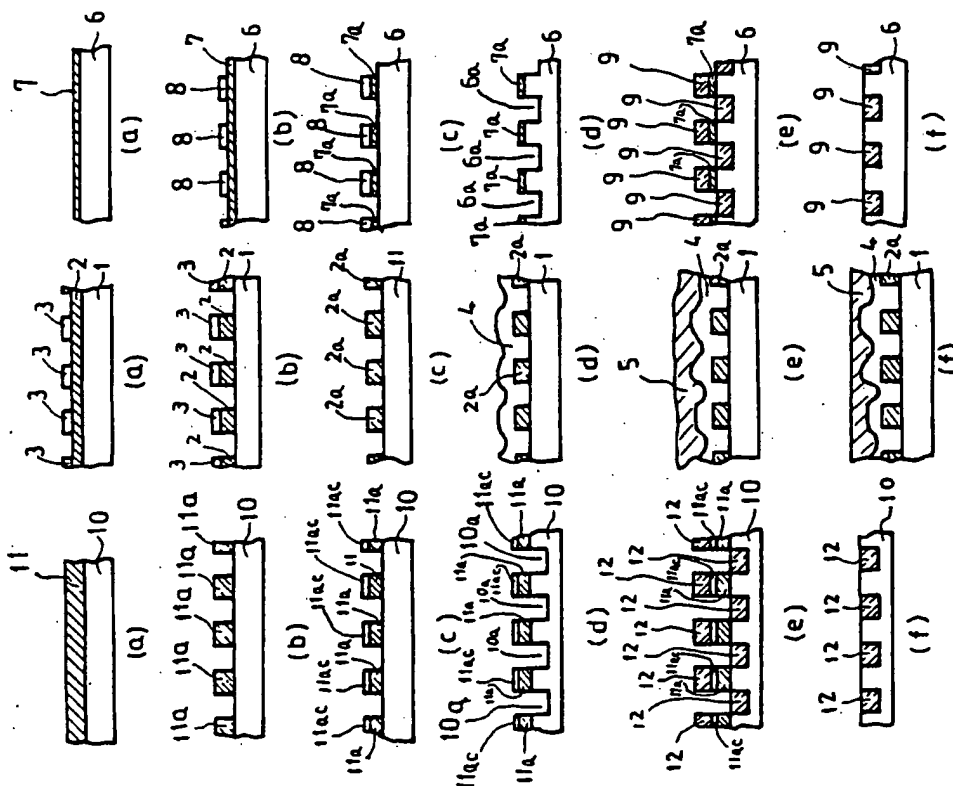
に設けたコイルの厚さに対応する深さの溝10aに充填する導電材料の蒸着量の調節によって、二酸化シリコンによる絶縁層10の表面の平坦化も同時に達成でき、さらにまた、コイルを多層構成のものとして構成する場合には、まず、第1図の(f)に示されている状態のものの上面に、二酸化シリコンによる新しい絶縁層を蒸着によって形成させた後に、その新しい絶縁層上にポジ型のフォトリジスト層を形成させることによって第1図の(a)の状態のものを得て、以下、第1図の(b)~第1図の(f)を参照して既述したと同様な工程によって次の新しい一層のコイルを構成し、以下、同様にして次々の一層のコイルを構成することによって、多層のコイルも容易に製作することができるなどの諸利点が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の薄膜磁気ヘッドのコイルの製法における順次の工程の説明図、第2図及び第3図は従来の薄膜磁気ヘッドのコイルの製法における順次の工程の説明図である。

1, 4, 5, 6, 10…絶縁層、2…金属層、  
7…モリブデンによる障壁、10a…溝、11…ポジ型のフォトリジスト層、11ac…炭化層、12…導電材料。

特許出願人 日本ビクター 株式会社  
代理人 井理士 今岡孝生



第1図 第2図 第3図